



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 38 970 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 K 41/00**  
B 60 K 41/20  
F 02 D 41/04

②1 Aktenzeichen: 198 38 970.1  
②2 Anmeldetag: 27. 8. 1998  
④3 Offenlegungstag: 2. 3. 2000

**DE 198 38 970 A 1**

⑦1 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

⑦2 Erfinder:  
Birzl, Willibald, 86668 Karlshuld, DE; Herger,  
Matthias, 82178 Puchheim, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 36 18 532 C2  
DE 196 30 870 A1  
DE 195 17 567 A1  
US 57 03 776

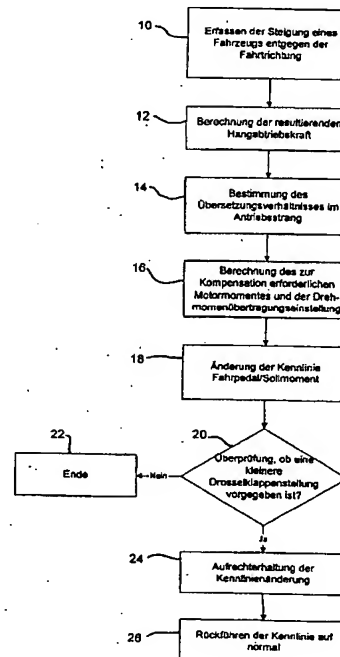
JP Patent Abstracts of Japan:  
09242579 A;  
09130909 A;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Verfahren zum Anfahren am Berg

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anfahren am Berg für ein Kraftfahrzeug mit einer elektronischen Momentensteuerung, bei dem eine auf das Fahrzeug entgegen seiner Fahrtrichtung einwirkende Hangantriebskraft ermittelt wird.

Die Aufgabe, das Zurückrollen eines Fahrzeugs am Berg während eines Anfahrvorgangs auf einfache Art und Weise zu verhindern, wird dadurch gelöst, daß unter Berücksichtigung von Fahrzeugbetriebsbedingungen eine Momentenanforderung (Offset-Wert) gewählt wird, bei der das Antriebsmoment die Hangantriebskraft im wesentlichen kompensiert.



**DE 198 38 970 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anfahren am Berg gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, daß ein Anfahren am Berg problematisch sein kann. Beispielsweise muß ein Fahrzeugbediener eine Fahrzeugfußbremse zur Vermeidung eines Rückrollens manuell betätigen. Beim Wechsel von der Fahrzeugfußbremse auf das Gaspedal kann es dann zu einem Zurückrollen des Fahrzeugs kommen. Der Einsatz von manuellen mechanischen Feststellbremsen ermöglicht nur geübten und geschickten Fahrzeugbedienern ein problemloses Anfahren. Der Anfahrvorgang wird umso schwieriger, je steiler die Steigung ist.

Aus der DE 196 30 870 A1 ist ein Verfahren zum Anfahren eines Fahrzeugs bekannt, bei dem der Ruhezustand des Fahrzeugs durch Bremsengriff über Fremdkraft oder Fremdkraftmittel sichergestellt wird. Wird von einem Fahrzeugbediener ein ausreichendes Anfahrmoment zur Verfügung gestellt, wird der Bremsengriff beendet und das Fahrzeug kann ohne Rückrollen anfahren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein weiteres Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem ein Anfahren am Berg unproblematisch möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 genannte Verfahren gelöst.

Demgemäß wird auf den Einsatz einer Bremse beim Anfahren am Berg verzichtet. Vielmehr wird eine Kraft ermittelt, die das Fahrzeug entgegen seiner Fahrtrichtung bewegen will. Kennt man die Größe dieser wirksamen Hangabtriebskraft, so weiß man auch ein in entgegengesetzter Richtung aufzubringendes Antriebsmoment, um diese Hangabtriebskraft zu kompensieren. Unter Berücksichtigung von Fahrzeugbetriebsbedingungen, wie beispielsweise des momentan gewählten Übersetzungsverhältnisses oder von Reibwerten im Antriebsstrang und im sonstigen Fahrzeug kann dann ein Motormoment als Anforderung berechnet werden (→ Offset-Wert), welches die Hangabtriebskraft gerade kompensiert. Kennt man das erforderliche Motormoment, so sind auch zugehörige Motoreinstellungen, wie Zündzeitfolge, Drosselklappenstellung, etc. bestimmbar. Insbesondere kann auch die Kennlinie eines elektronischen Fahrpedals verändert werden.

Vorzugsweise kann zur Feststellung der Fahrtrichtung ein Fahrbereichshebel ausgewertet werden. Ferner ist es von Vorteil, die Motormomentenanforderung dann auf den Offset-Wert einzustellen, wenn das Fahrpedal nur geringfügig betätigt ist, d. h. in einem Maße, daß das Motormoment bei Berücksichtigung des tatsächlichen Fahrpedalsignals unter den vorgegebenen Offset-Wert eingestellt werden würde. Gemäß einer besonderen Ausführungsform werden die Offset-Werte nach dem Anfahren auf Null zurückgeführt. Alternativ können sie auch kontinuierlich in Abhängigkeit von der momentanen Hangabtriebskraft bestimmt werden.

Zur Ermittlung der Hangabtriebskraft kann ein Neigungssensor verwendet werden. Alternativ kann eine entsprechende Kraft auch aus den vorliegenden Fahrzeugwerten – beispielsweise unter Berücksichtigung der Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei den vorliegenden Fahrzeugbetriebsbedingungen – ermittelt werden.

Bei Berücksichtigung der Fahrzeuggeschwindigkeit als Regelgröße könnte man auf eine Geschwindigkeit von Null einregeln, insbesondere das Motormoment etwas erhöhen, wenn bezüglich der Fahrtrichtung "negative" Geschwindigkeitswerte ermittelt werden.

Die vorliegende Erfindung stellt auf einfache Weise und ohne zusätzliche Hardware ein Zurückrollen eines Fahrzeugs am Berg sicher.

Eine spezielle Ausführungsform des Verfahrens wird anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 ein Flußdiagramm eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 ein Diagramm, in dem das Motormoment in Bezug auf die Fahrpedalstellung für eine Ausführungsform der Erfindung dargelegt ist und

Fig. 3 ein Diagramm wie Fig. 2 für eine weitere Ausführungsform.

Die vorliegende Erfindung kann bei Fahrzeugen mit einem elektronischen Fahrpedal und einem automatisierten Drehmomentübertragungssystem verwendet werden. Das Drehmomentübertragungssystem umfaßt beispielsweise ein Getriebe mit einer Kupplung sowie eine Getriebesteuerung. Alternativ kann das Verfahren auch in einem Elektrofahrzeug eingesetzt werden.

Neben den vorgenannten Einrichtungen ist eine Vorrichtung zur Ausführung des nachfolgenden Verfahrens vorgesehen.

In einem Schritt 10 wird – beispielsweise mit einem Neigungssensor – zunächst die Steigung des Fahrzeugs entgegen der Fahrtrichtung ermittelt. Nachfolgend wird in Schritt 12 die sich aus der Steigung und dem Fahrzeuggewicht ergebende Hangabtriebskraft bestimmt. Sodann stellt man das Übersetzungsverhältnis im Antriebsstrang (Schritt 14) fest. Darüber hinaus können auch andere Faktoren, z. B. Reibungsfaktoren, berücksichtigt werden, die die Drehmomentübertragung vom Motor auf die Antriebsräder beeinflussen.

Aufgrund der vorgenannten Werte kann man das zur Kompensation der Hangabtriebskraft erforderliche Motormoment sowie die Drehmomentübertragungseinstellung des automatisierten Drehmomentübertragungssystems berechnen (Schritt 16). In Schritt 18 wird die Kennlinie des elektronischen Fahrpedals, welche aus der Fahrpedalstellung das Sollmoment bestimmt, derart verändert, daß sich die gewünschte Momentenanforderung ergibt.

In Schritt 20 wird überprüft, ob noch eine Betätigung des Fahrpedals vorliegt und ein Istmotormoment vorgegeben ist, das kleiner ist, als das berechnete Sollmotormoment (Offset-Wert). Ist dies nicht der Fall, so wird in Schritt 22 das Verfahren beendet, da das vorgegebene Motormoment sowieso über dem Hangabtriebsmoment liegt.

Ist die Prüfung in Schritt 20 jedoch positiv, so wird das berechnete Motormoment gemäß der Anforderung eingestellt, insbesondere wird die geänderte Kennlinie des elektronischen Fahrpedals beibehalten. Die Kennlinie wird nach dem Anfahren des Fahrzeugs, also nach dem Betätigen des Fahrpedals über ein bestimmtes Maß hinaus, auf Null zurückgeführt.

Wird das Fahrpedal nicht mehr betätigt, so kann die Kennlinie ebenfalls wieder auf die normale Kennlinie zurückgeführt werden.

Diese Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 2 in einer graphischen Form dargestellt. Demgemäß ist das Motormoment in Prozent über der Fahrpedalstellung in Prozent dargestellt. Bei einer Steigung von 0° kommt die Gerade 40 zum Tragen. Hier steigt das Motormoment linear mit der Fahrpedalstellung an. Bei einer Steigung von 10% (Bezugsziffer 42) wird ein Offset-Wert O1 ermittelt, auf den das Motormoment bei einer geringen Fahrpedalstellung eingestellt wird. Diese Momenteneinstellung liefert ein Motormoment, welches – zusammen mit der Drehmomentübertragung – die Hangabtriebskraft gerade ausgleicht, so daß sich das Fahrzeug im Stillstand befindet.

Zusätzlich könnte eine Regelung eingeführt werden, die die Geschwindigkeit des Fahrzeugs überprüft und das Motormoment nach regelt, wenn sich das Fahrzeug entgegen

seiner Fahrtrichtung bewegt.

Bei einer Steigung von 20% (Bezugsziffer 44) wird ein anderer Offset-Wert O2 beim Motormoment eingestellt. Dieser Offset-Wert O2 liegt über O1, weil die Hangabtriebskraft für das Fahrzeug größer ist.

Gemäß der Ausführungsvariante in Fig. 2 wird von diesem Offset-Wert für die Drosselklappe eine Verbindung zu einer 100%igen Drosselklappenstellung bei einer 100%igen Fahrstellung gezogen, so daß sich die Drosselklappe schrittweise an die Drosselklappenstellung bei einer Steigung von 0% angleicht.

Gemäß Fig. 3 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, bei der die Steuerung des Motormoments so vorgenommen wird, daß ab dem errechneten Offset-Wert O1, O2 das Motormoment parallel zu dem Motormoment bei einer 0%-Steigung geführt wird. Damit ergeben sich die parallelen Verläufe mit den Bezugsziffern 52 und 54. Hier würde der Offset-Wert des Motormoments je nach Steigung der Motormomenteneinstellung bei 0% Steigung überlagert werden.

Natürlich sind auch andere Ausführungsformen der Erfindung möglich, der Kerngedanke der Erfindung ist lediglich darauf gerichtet, daß ein Rückrollen des Fahrzeugs mittels einer entsprechenden Drehmomentenanforderung an den Antriebsmotor verhindert wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Anfahren am Berg für ein Kraftfahrzeug mit einer elektronischen Momentensteuerung, bei dem die Steigung entgegen der Fahrtrichtung des Fahrzeugs und daraus eine auf das Fahrzeug entgegen seiner Fahrtrichtung einwirkende Hangabtriebskraft ermittelt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß unter Berücksichtigung von Fahrzeugbetriebsbedingungen automatisch eine Motormomentenanforderung (Offset-Wert) gewählt wird, bei der das Antriebsmoment die Hangabtriebskraft im wesentlichen kompensiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Momentenanforderung bei einer geringen Betätigung eines Fahrpedals auf den Offsetwert eingestellt bleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Offset-Werte nach dem Anfahren auf Null zurückgeführt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Offset-Werte kontinuierlich in Abhängigkeit von der momentanen Hangabtriebskraft bestimmt werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung der Hangabtriebskraft ein Neigungssensor verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hangabtriebskraft mittels eines hinterlegten Algorithmuses aus den vorliegenden Fahrzeugwerten ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Motormomentenanforderung durch eine Änderung der Kennlinie eines elektronischen Fahrpedals erzeugt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

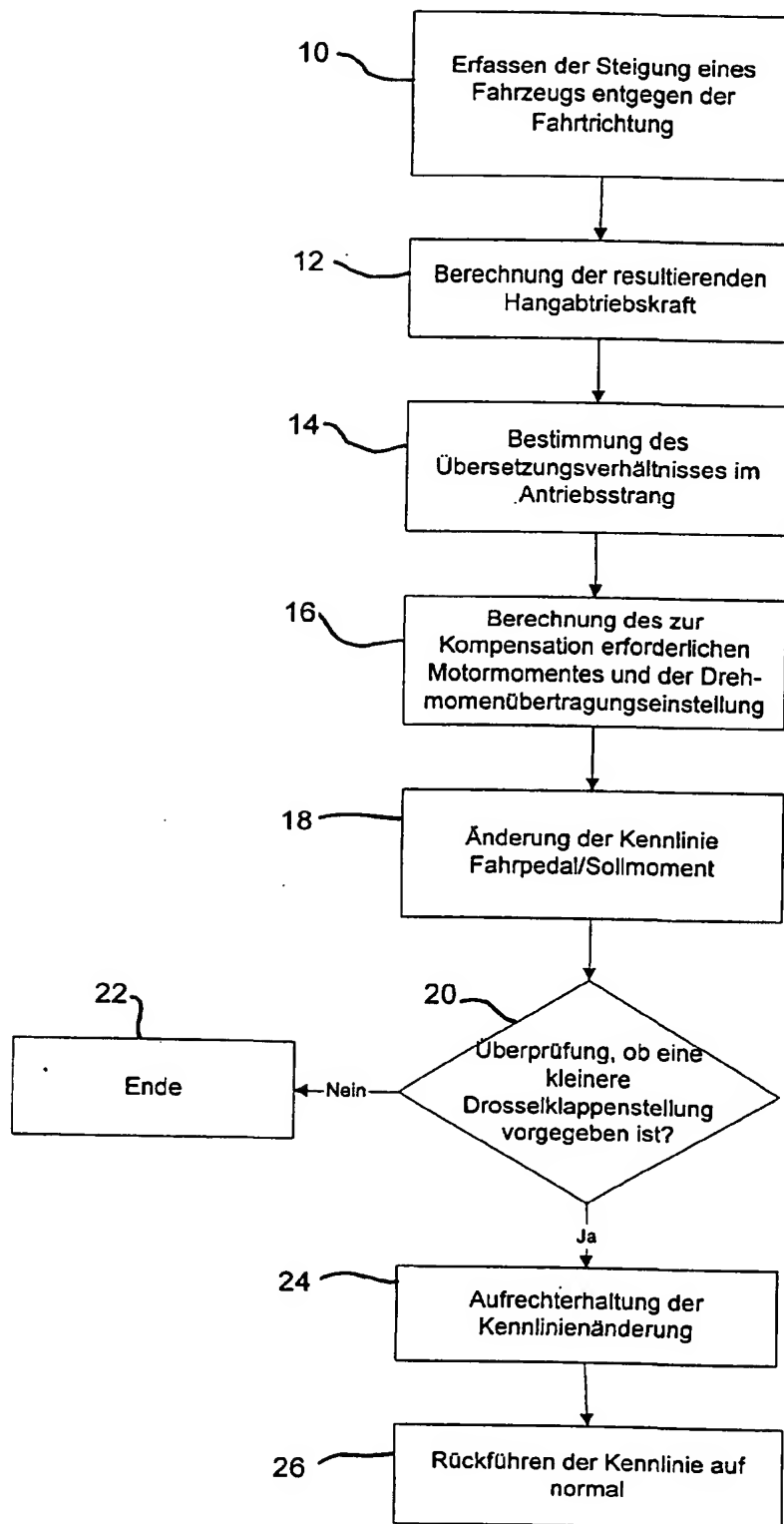


Fig. 1

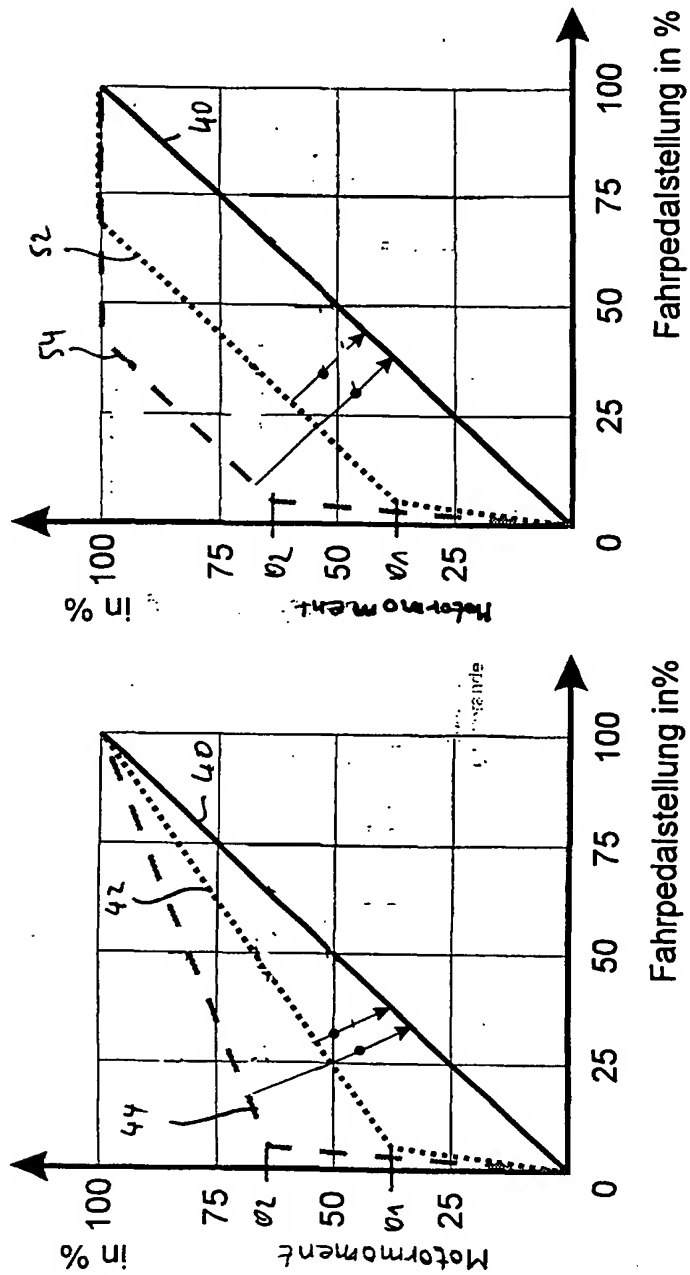


Fig. 2

Fig. 3